

히트파이프를 이용한 바닥난방시스템의 적용에 관한 기초연구

강 철 세[†], 조 문 일, 김 용 경, 안 성 준^{*}, 서 진 국^{*}, 이 정 재^{**}

동아대학교 대학원, [†](주)세이하이텍, ^{*}동아대학교 건축학부

A Preliminary Study on Floor Heating System that Uses Thermo Siphon Type Heat Pipe

Chil Sea Kang[†], Moon Il Cho, Yong Kyung Kim, Sung Jun An^{*},
Jin Kook Seo^{*}, Jurng-Jae Yee^{**}

요 약

우리나라의 주거용 바닥난방 방식인 온돌은 많은 변화를 겪으면서 현재까지 대부분의 주택난방에 지속적으로 적용되고 있다. 온돌에 관한 대부분의 국내 연구는 시공성 및 경제성 향상을 위한 단편적인 것으로서 성능면에서는 오히려 퇴보적 변화마저 행해진 상태로 보편화된 공법으로 정착되고 있다.

이에 본 연구는 히트파이프라는 신재료를 적용하여 방열특성과 제어기술을 비롯한 관련 제반기술의 분석을 통하여 구성요소간의 기능이 유기적으로 결합된 바닥난방시스템을 제안한다.

본 연구에서는 히트파이프바닥난방 시스템의 적용을 위한 기초 실험으로서 첫째, 히트파이프 구배실험 둘째 습식공법에서의 히트파이프 시스템과 XL 시스템의 비교 실험을 수행하였다.

구배 실험 결과 본 연구에 적용하는 써모사이펀식 히트파이프는 구배가 있으면 정상적인 작동을 보이며, 그 각도가 커지더라도 성능상의 큰 변화는 보이지 않았으며, 히트파이프의 발현 온도는 유입 온수온도의 80% 정도로서, 바닥난방시스템으로의 충분한 적용가능성을 확인하였다.

습식 시공의 경우 기존의 방식인 XL 배관 시스템과 히트파이프 시스템을 비교하면 두 실간의 축열층 및 방열면적 차이로 인하여 히트파이프 배관실의 가동특성이 현저하게 뛰어났으며 바닥표면온도 비교 결과 히트파이프 배관실의 열골현상이 크지 않았다. 그리고 유출입 온수온도를 분석한 결과 열전달 효율면에 있어서 히트파이프실이 우수했다. 따라서 최적 설계가 이루어질 경우, 히트파이프 바닥난방 시스템은 기존 시스템보다 에너지 절약적인 시스템을 구축할 수 있는 가능성을 확인하였다.

참고문헌

1. J. S. Kang, D. W. Cho, Evaluation and Improvement for Thermal Performance oh Ondol Heating Structure in Apartment Housing, Journal of the Architectural Institute of Korea, 1997, Vol. 17, No. 1, pp. 343-346
2. J. S. Kim, Y. S. Kim, Ko, S. B. 2002, A Study on the Performance of the Under-Floor Heating System using Oscillating Capillary Tube Heat Pipe, Proceedings of the SAREK'02 Winter Annual Conference, pp. 128-133.
3. Development of Energy Conservation Methods for Apartment Housing, 1993, Korea Institute of Construction Technology
4. Thermal Performance Improvement of Floor Heating System in Apartment Housing, 1996, Korea Institute of Construction Technology